

Cilindrata e contenuti diversi, ma non mancano le analogie

Passaggio di consegne

di Marco Natoli

Premessa

Avete presente quella sorta di mina vagante rappresentata da un amico al quale non vuoi o non puoi dire di no, ma che non vorresti incontrare in certi momenti? Bene, è quello che è capitato ai fratelli Cavaciuti, titolari della Pcr, quando, nel mio girovagare per la Bassa, ho suonato al loro campanello, alle porte di Piacenza. Contenti nel rivedermi dopo un certo tempo, ma con i lati della bocca che presentavano un accenno di piega, testimonianza di

una preoccupazione latente. E fondata, aggiungiamo. E' possibile che il sottoscritto capiti "casualmente" in un'azienda completa e di prestigio (telai e motori) e non peschi qualcosa d'interessante? Guarda caso, proprio mentre stavano provando sul banco i loro nuovissimi KF! Quando la loro preoccupazione ha lasciato il posto alla rassegnazione, ma anche ad una grande disponibilità, ci siamo messi al lavoro, su un KF in allestimento 2, in pratica il nuovo ICA, sul quale abbiamo effettuato prove di messa a punto della molla di contrasto della valvola parzializ-

zatrice dello scarico e confrontato i dati con un TSL4K, giunto ormai all'apice dello sviluppo, ma anche al termine della carriera (perlomeno internazionale). Un vero e proprio passaggio di consegne.

Il banco prova

Abbiamo ritrovato, con un certo piacere, un banco prova Soft-engine completo. Dell'azienda anconetana, specializzata anche in software di progettazione, emulazione ed analisi complete, non solo del motore in tutte le sue applicazioni, sono la struttura di carpenteria, la massa iner-

ziale, la strumentazione e i dispositivi per l'acquisizione, nonché il software di gestione, facile da usare, di immediata comprensione e in grado di fornire molti dati ed elaborazioni.

Il motore

Il TSL4K è una vecchia conoscenza. Ultima versione della fortunata serie di

vuole ampliare il suo raggio d'azione, in parte limitato da quel fattore, soprattutto mentale, che porta alcuni clienti ad acquistare motori della stessa marca del telaio. Il nuovo logo è giovane ed aggressivo a conferma della volontà di rilancio dell'azienda piacentina. L'esemplare KF2 in prova è un preserie, che sfrutta le fusioni dei cilindri con la scritta Pcr, ma

analogica Pvl), trova posto il contralbero per l'equilibratura di una parte delle forze d'inerzia del 1° ordine (25% fissato dal regolamento), accessibile dopo aver tolto l'accensione. Sul versante opposto domina la frizione centrifuga, prodotta dalla Vamec, mentre in prossimità dello scarico è inserita la valvola parzializzatrice, la classica e diffusa RAVE2.

PCR TSL 4K	
Costruttore	Pcr
Modello	TSL 4K
Omologazione	2004-2009 321/M/09 01/01/V0
Ammissione	Lamelle 4 petali f. carbonio s= 0,24 mm
Raffreddamento	Liquido
DiametroCorsa - mm	50,11x50,00
Cilindrata - cm ³	98,60
Vol. camera comb. - cm ³ (escluso vol. candela)	6,5
Rapporto di compressione	16,17:1
Squish (altezza min.) - mm	0,85-0,90
Biella (lunghezza) - mm	100
Pistone (n° segmenti/altezza seg.ti/Ø perno) - mm	1/2/14 grafitato sez. ad "L"
Tolleranza pistone/cilindro 1/100 mm	11
Gioco assiale albero motore 1/100 mm	20
Gioco radiale cuscinetto di biella 1/100 mm	3,5
Distribuzione (gradi) - °	
Aspirazione (prima/dopo PMS)	/
Travasamento centrale	134-135
Travasamento laterale	126
Scarico	176-176,5
Accensione	Selettra
Anticipo - mm	2,1
Candela	Ngk B10EG distanza elettrodi 0,7 mm
Regolazione marmitta (flangia/1° cono) - cm	37,2
Miscela - %	6 con olio omologato
Potenza - kW (CV)/rpm	22,9 (31,20)/13000
Coppia - Nm (kgm)/rpm	17,6 (1,80)/11500



lamellari della Pcr, prende vita nel 2004 con una variante opzione del TSL2K, dal quale si distingue, oltre che per l'estetica più tondeggiante ed attillata alla meccanica interna, per una diversa lavorazione della parte bassa della canna che ora forma una sorta di setto divisore per il flusso, maggiormente indirizzato verso i due condotti di travaso laterali.

Per quanto riguarda il nuovo KF, impariamo a prendere confidenza con il nuovo marchio Windfire, con il quale la Pcr

sono in arrivo quelli definitivi. Ma come sempre contano i fatti e conterranno i risultati. Per ora possiamo testimoniare di un ottimo avvio. Il nuovo Windfire si presenta molto compatto, con un'impostazione abbastanza tradizionale data da un cilindro moderatamente inclinato in avanti e con tutti gli accessori previsti dal regolamento sistemati al posto giusto. Il motorino d'avviamento nella parte posteriore in basso. Sul lato sinistro, oltre all'accensione (per ora ancora la classica

Il criterio di prova

La rapidità della prova dinamica, un lancio, contrastato dal volano, la cui inerzia è studiata per simulare al meglio le resistenze che il veicolo incontra nella realtà, fino al regime desiderato con immediata acquisizione dati, ha consentito di effettuare diverse prove. Ne abbiamo scelte alcune significative.

Abbiamo cercato la migliore messa a punto per la molla di contrasto della valvola parzializzatrice della luce di scarico del Windfire, nuovo marchio con il quale saranno commercializzati i motori piacentini, in allestimento KF2, vale a dire la classe, delle nuove tre, che sostituirà la "vecchia" ICA. Una volta trovata la migliore soluzione tra il materiale a disposizione, abbiamo confrontato le prestazioni del nuovo Tag con il TSL4K, lamellare 100 ICA della stessa azienda, giunto come si diceva, all'apice dello sviluppo e quindi in ottima forma. Va aggiunto che il Windfire KF2 era

equipaggiato con la stessa accensione ad anticipo fisso che conosciamo da molti anni e che era installata anche sul TSL4K. Il motivo va ricercato in un generalizzato ritardo nella fornitura di queste nuove accensioni, determinato anche, ma non solo, dalle numerose versioni e variazioni del regolamento tecnico faticosamente trascinati all'ultima stesura

presenza del limitatore elettronico.

Una questione di contrasto

La valvola parzializzatrice si solleva quando cresce la contropressione allo scarico, in linea di massima direttamente proporzionale al numero di giri. Al minimo e ai bassi regimi è quasi del tutto abbassata e la sezione del condotto di scarico si ad-

ai bassi regimi. E vale il contrario. Sul pomello superiore della RAVE2 sono riportate in inglese le istruzioni sintetiche. Una freccia antioraria indica lower (numero di giri più basso) e una oraria higher (regimi superiori).

Se si aumenta la costante elastica della molla (più dura), a parità di regime la valvola sarà più chiusa, aumentando il

WINDFIRE KF

Costruttore	Pcr			
	Windfire KF			
Modello				
Classi	KF4	KF3	KF2	KF1
Omologazione	2007-2015 16/M/15			
Ammissione	Lamelle			
Raffreddamento	Liquido			
DiametroCorsa - mm	53,88x54,40			
Cilindrata - cm ³	124,03			
Vol. camera comb. (con inserto omol. colmo) - cm ³	14	11	Libero	
Rapporto di compressione	11,33	14,78		
Squish (altezza) - mm	1,2			
Biella (lunghezza) - mm	110			
Pistone (n°/altezza seg.ti/Ø perno) - mm	1/1,5/15			
Tolleranza pistone/cilindro - 1/100 mm	12			
Gioco assiale albero motore - 1/100 mm	30			
Gioco radiale cuscinetto di biella - 1/100 mm	/			
Distribuzione (gradi) - °				
Travasamento centrale	135	135		
Travasamenti laterali	127	127		
Scarico	170 max	176,5		
Frizione (marca, modello)	Vamec			
Albero di bilanciamento - % equilibratura	25			
Avviamento	Elettrico			
Batteria - V, Ah	12, 9			
Accensione (marca, modello)	Pvl			
Anticipo - mm	in via di definizione			
Candela (marca, modello, distanza elettrodi - mm)	Ngk B10EG 0,6-0,7			
Valvola sullo scarico	Si	No	Si	Si
Miscela (tipo o marca olio) - %	4			
Potenza - kW (CV)/rpm				
Coppia - Nm (kgm)/rpm				
Regime massimo - rpm	14000	14000	15000	16000

ra. Ma secondo noi, a livello di accensione, c'è ancora tempo affinché qualche grana salti fuori. Vista l'intenzione di confrontare più o meno direttamente due propulsori decisamente diversi sotto molti aspetti, possiamo considerare l'uguaglianza dell'impianto di accensione come un parametro "volutamente" tenuto fermo. Le nuove regole prevedono inoltre che il KF2 sia limitato a 15000 giri/min, tramite il controllo delle nuove accensioni elettroniche digitali. In questo caso la curva di potenza è stata acquisita da 7000 giri a 15000, svolgendo "a mano" il controllo sul regime massimo, interrompendo a 15000 l'acquisizione dati, appunto. Come vedremo dai grafici, anche prima dei 15000 la curva del KF2 ha un netto calo, questo per dire che aveva ormai oltrepassato il punto di migliore resa, indipendentemente dalla

gua alle condizioni fluidodinamiche che richiedono in quel momento un passaggio più contenuto. Al salire del regime si solleva dando via libera ad un flusso superiore e creando anche meno perdite di carico.

Precaricando la molla (avvitata verso destra) la valvola resta più chiusa a parità di regime, migliorando un po' il tiro

tiro ai bassi regimi, ma risultando più strozzato agli alti.

Il manuale di istruzioni del Rotax Max (il primo ad utilizzare questa valvola allo scarico) che indica la taratura di base (5 mm o 3,5 filetti) della valvola stessa.

Configurazione

Il 100 godeva della migliore messa a

Windfire (vento di fuoco) è il nuovo e aggressivo marchio con il quale l'azienda piacentina vuole raggiungere altri potenziali clienti



Sotto, sul pomello della valvola sono riportate le istruzioni per favorire il tiro ai bassi (lower) o agli alti (higher) regimi. In basso a sinistra, in questa sezione è evidente come la molla contrasti la valvola a saracinesca

La sezione longitudinale mette in mostra le posizioni relative dei vari organi interni del Windfire KF2



CONFIGURAZIONI

Parametro	PCR TSL4	WINDFIRE KF2
Anticipo - mm	2,1	2,3
Vol. camera comb. - cm ³	8,4 (fil. candela colmo)	11 (con inserto omol. colmo)
Squish - mm	0,90	1,20
Tolleranza pistone/cilindro - 1/100 mm	11,0	12,0
Marmitta - cm	37,2 (flangia/1° cono)	3,5 (collettore)
Miscela - % olio tutto sintetico	6	4
Candela	Ngk B10EG	Ngk B10EG
Rapporto di trasmissione	10/80	11/80

CARBURATORI PCR

Regolazioni	BF24	BF24 KF2
Apertura viti bassi - giri e frazioni	1+1/3	1+1/2
Apertura viti alti - giri e frazioni	1+1/3	1
Pressioni apertura - bar	0,65	0,80
Pressioni chiusura - bar	0,55	0,65

CONFIGURAZIONI DI PROVA

A	B	C	D	E	F
Windfire KF2	Windfire KF2	Windfire KF2	Windfire KF2	Windfire KF2	Pcr TSL4K
Molla standard tutta chiusa	Molla standard aperta 2 giri	Molla standard aperta 3,5 giri	Molla con K 2,5 volte tutta chiusa	Molla con K 2,5 volte aperta 3,5 giri	Standard

CONFIGURAZIONI WINDFIRE KF2	A (celeste) Molla standard tutta chiusa	B (arancio) Molla standard aperta 2 giri	C (rossa) Molla standard aperta 3,5 giri	D (blu) Molla con K 2,5 volte tutta chiusa	E (blu) Molla con K 2,5 volte aperta 3,5 giri
PRESTAZIONI					
Potenza all'assale corretta - kW (CV)/rpm	28,3 (38,49)/12014	28,2 (38,45)/11956	28,1 (38,33)/12109	15,6 (27,31)/12139	27,9 (37,97)/12359
Coppia all'assale corretta - Nm (kgm)/rpm	23,0 (2,35)/10529	22,9 (2,34)/11532	23,2 (2,36)/10843	19,9 (2,03)/9378	21,9 (2,23)/11751
CONDIZIONI AMBIENTALI					
P ambiente - mbar	1010	1010	1011	1011	1011
T ambiente - °C	18,0	18,0	18,5	18,5	19,0
Umidità relativa - %	49	48	47	46	46
MEDIE					
P ambiente - mbar	1010,6				
T ambiente - °C	18,4				
Umidità relativa - %	47,2				
RIFERIMENTO (DIN)					
P0 ambiente - mbar				1013	
T0 ambiente - °C				20	
FATTORE DI CORREZIONE (DIN)					
$f_c = \sqrt{\frac{p_0}{p} \frac{T + 273}{T_0 + 273}} = 0,9984$					
Rendimento della trasmissione $\eta = 0,95$					
TSL4K					
Potenza all'assale corretta - kW (CV)/rpm			22,9 (31,20)/13000		
Coppia all'assale corretta - Nm (kgm)/rpm			17,6 (1,80)/11500		
KF2					
Potenza all'assale corretta - kW (CV)/rpm				28,3 (38,49)/12014	
Coppia all'assale corretta - Nm (kgm)/rpm				23,0 (2,35)/10529	

punto, definita dal reparto corse sfruttando le indicazioni della pista. E quello che riguarda la meccanica è riassunto nella tabella relativa al TSL4K. Possiamo aggiungere qualcosa sulla carburazione. Rispetto alla taratura di base emanata dalla Pcr, che prevede l'apertura delle viti di 1+1/2 e 1+1/4 giri per i bassi e gli alti regimi, e le pressioni a 0,75 e 0,50 bar per aperture e chiusura valvola, il Pcr BF24 è stato regolato a 1+1/3 per entrambe le viti e 0,65 e 0,55 bar per l'azionamento dello spillo. La marmitta si attestava a

37,2 cm dalla flangia alla saldatura del 1° cono, sempre misurati all'esterno della curvatura. Il silenziatore di aspirazione è il Kg Socorem. Lo stesso che equipaggia il Windfire KF2. Questo inoltre aveva un BF24 KF2, derivato sempre dal valido carburatore sulla breccia da diversi anni, ma sottoposto ad alcuni aggiornamenti nei passaggi interni e nella conicità della presa aria. Apertura viti e pressioni sono quelle riportate nella tabella delle carburazioni utilizzate in prova. Anche con



Il nuovo Pcr BF24 per i motori KF2.

il nuovo regolamento la marmitta deve essere omologata, ma ora non è più possibile utilizzare il tratto di flessibile sostituendo il quale si regolava la lunghezza totale. Per intervenire su questo parametro occorre cambiare il collettore di scarico flangiato e avvitato al cilindro. In questa sessione ne era montato uno lungo 35 mm. Alla fine sono state prese in considerazione 5 configurazioni del KF2, individuate da 2 molle di contrasto della valvola di differente costante elastica (durezza) e vari precarichi delle medesime molle tramite la rotazione del pomello rosso in testa al polmone della valvola stessa.

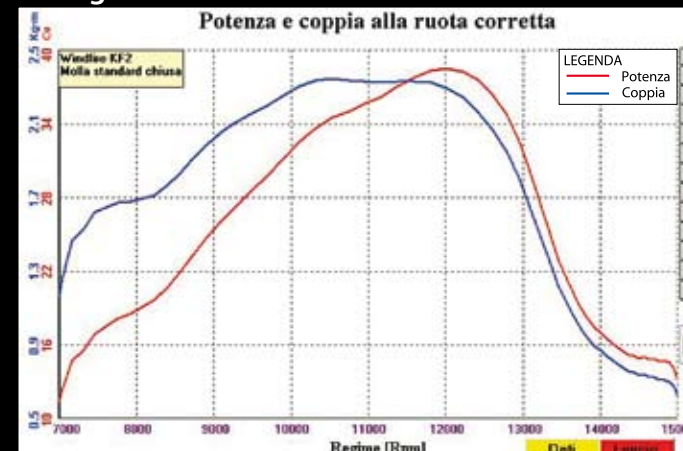
I risultati

Abbiamo ritrovato con un certo piacere il programma di gestione Inertial della Soft-engine, con il quale avevamo (facilmente) familiarizzato già in occasione delle prime prove al banco effettuate da Vroom nel 2003. C'è voluto poco tempo quindi per elaborare grafici e confronti. La maggior parte del lavoro si è svolto sul KF2 del quale abbiamo valutato le varie configurazioni, raffrontando quelle omologhe, vale a dire quelle con la stessa molla di contrasto. Alla fine abbiamo anche confrontato la migliore di queste con la curva del TSL4K.

Conclusioni

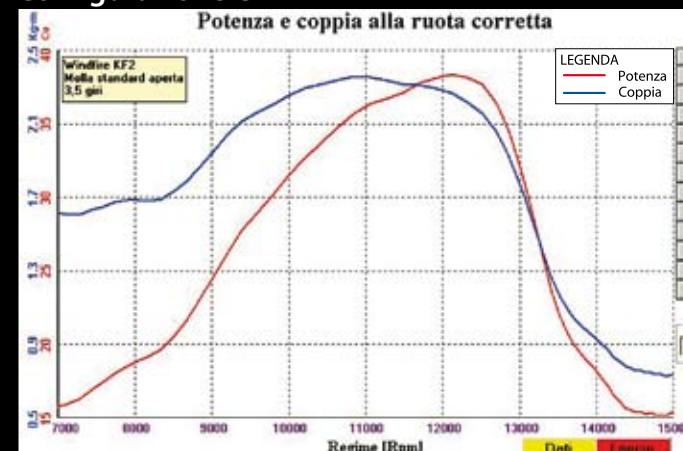
Lo scopo di questo test era confrontare

Configurazione A



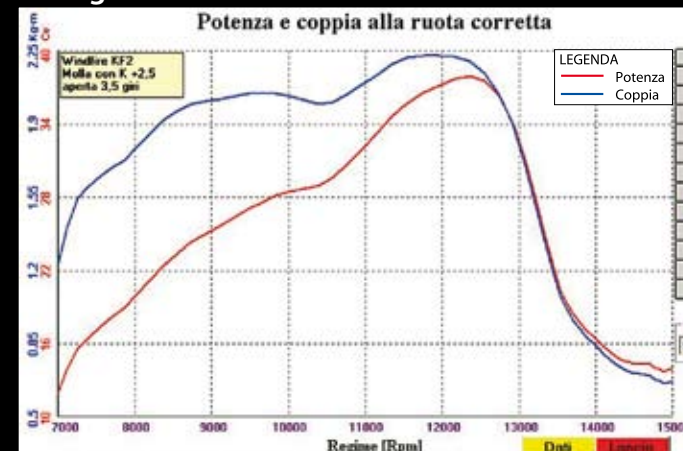
Emerge subito la notevole potenza del Windfire KF2 che sfiora i 40 CV alla ruota (valori corretti con il fattore ambientale e alla ruota) a 12000 giri/min. Colpisce anche la linearità con la quale la potenza sale. Rispetto a quanto siamo abituati a vedere, dopo il picco di potenza massima la curva effettua una rapida discesa mentre il regime si avvicina al massimo dei 15000. La curva di coppia conferma queste caratteristiche di regolarità e corposità, superando il valore di 2,3 kgm, mantenuti (tratto all'incirca orizzontale) per ben 2000 giri.

Configurazione C

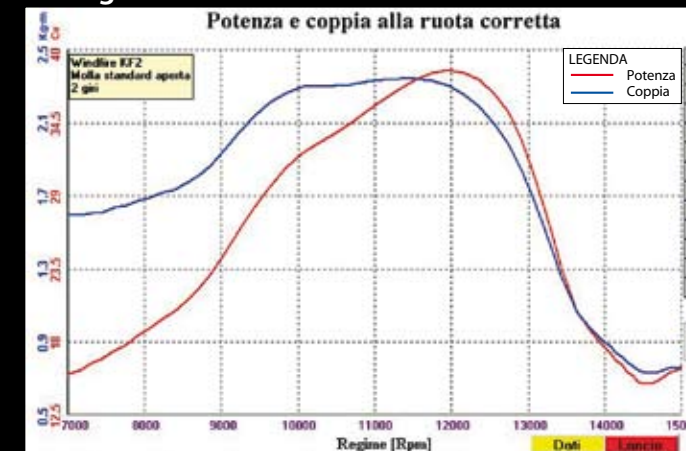


Ora la molla è liberata di ben 3 giri e mezzo, ma neanche questa volta sembra importare qualcosa al Windfire. Gli andamenti sono praticamente gli stessi delle prime due prove. Anche i valori massimi raggiunti da potenza e coppia differiscono per sole frazioni.

Configurazione E

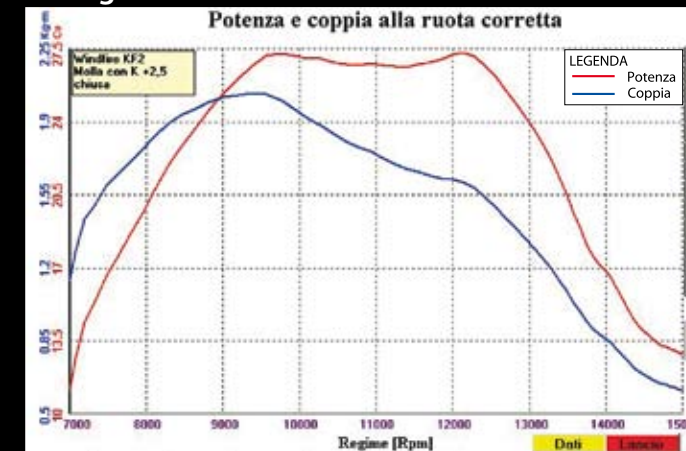


Configurazione B



L'apertura di 2 giri della vite (con pomello rosso) di precarico della molla di contrasto sembra non aver influenzato granché il comportamento del nuovo 125, se si escludono un leggero sostentamento proprio all'inizio (7000) e alla fine (15000) di entrambe le curve.

Configurazione D

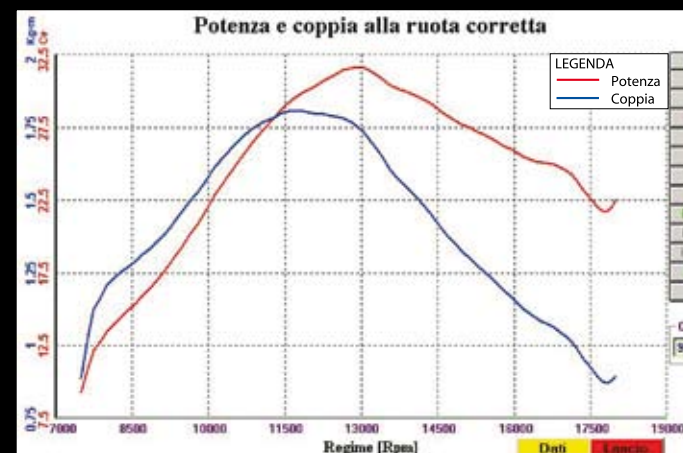


Allora vediamo cosa succede con una molla più dura, di costante elastica circa 2,5 volte superiore a quella finora utilizzata, e con molla di contrasto del tutto chiusa. La quale fa sentire la sua presenza, ma in maniera sostanzialmente negativa. Si perdono ben 12 CV rispetto al massimo precedente (che poi è quello delle prove A, B e C). Dall'osservazione del grafico sembra che qualcuno abbia tagliato via la cupola centrale delle prime prove. C'è un modesto guadagno (1 CV circa) solo sotto i 9000 rpm. Anche la coppia risente della modifica e supera a stento i 2 kgm. Questo significa che la valvola parzializzatrice resta chiusa per troppo tempo; quando, dopo i 9000 giri/min, si dovrebbe sollevare per aumentare la respirazione del KF2, resta giù strozzandolo inesorabilmente.

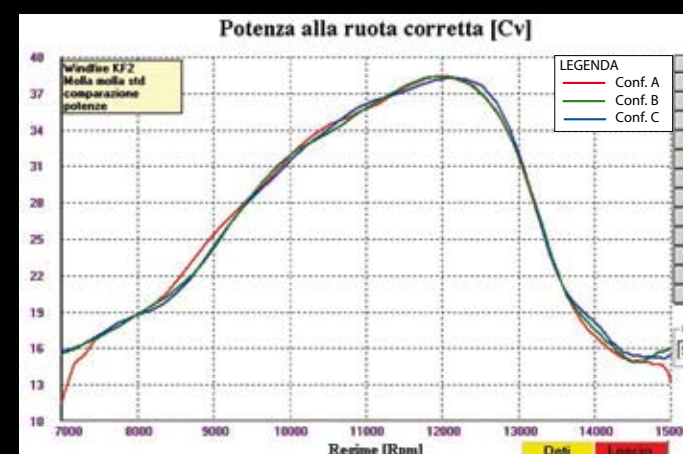
Configurazione E

L'ultima prova sul Windfire prevede di aprire la vite della molla direttamente di 3,5 giri rispetto alla precedente. La situazione viene ristabilita da una curva che raggiunge un valore di potenza massima molto vicino a quello della prova A (il migliore), ma l'andamento della curva, parametro forse ancora più importante, non soddisfa del tutto. Da 9000 a 12500 si mantiene sempre al di sotto delle migliori curve (a 10500 mancano all'appello ben 5 CV), insomma siamo di fronte ad una discreta flessione, anche se non si può parlare di buco nell'erogazione (il grafico non punta verso il basso. Agli estremi dell'arco di erogazione si ristabilisce una certa equivalenza con le altre configurazioni.

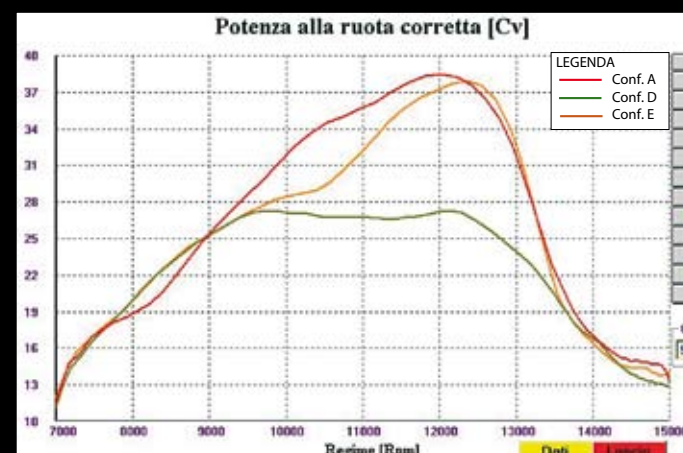
Pcr TSL4K



Il test sul noto Pcr lamellare si è svolto in configurazione unica, risultato di uno sviluppo continuo ed attento. La potenza massima supera i 31 CV, ma preme di più evidenziare il notevole allungo rispetto ai nuovi 125. E' vero che questi hanno il regime massimo limitato per regolamento, ma il 100 mantiene la curva della potenza più orizzontale. Dove il TSL4K raggiunge il massimo (13000) si registra il sorpasso: si mantiene sempre al di sopra rispetto al KF2 e continua verso i 17500 della prova. Con le curve della coppia avviene in sostanza la stessa cosa ed il valore massimo di 1,8 kgm lo esprime a 11500 rpm.



Il confronto tra le potenze delle prime 3 configurazioni evidenzia che la variazione del precarico della molla non influisce un granché, probabilmente perché la molla di serie era troppo morbida



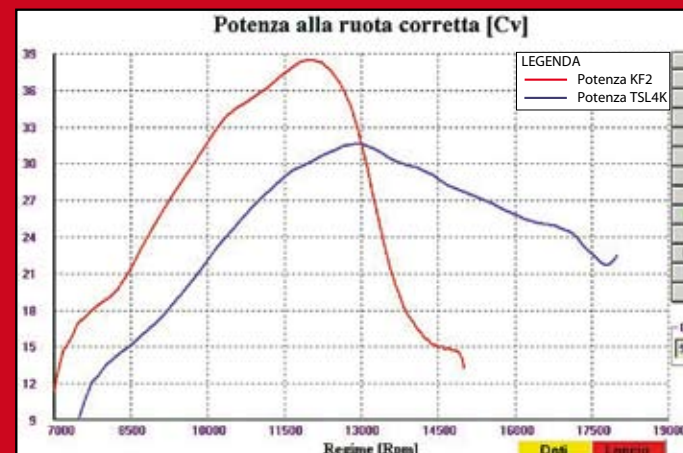
Questa volta alla configurazione A, sono state paragonate la D, nettamente perdente, e la E, con potenza massima analoga, ma inferiore nella salita fino al vertice

le prestazioni, non tanto in valore assoluto, tra due tipologie, ma anche due generazioni di propulsori. Quella ben nota dei 100, che specie in versione lamellare hanno recentemente avuto un notevole sviluppo, e quella tutta da scoprire dei nuovi 125 tipo Tag che nelle intenzioni della Cik dovranno essere impiegati fin dalle prossime gare ufficiali.

Prima di tutto possiamo osservare che la differenza di potenza, circa 8 CV, naturalmente in favore del KF2, rappresenta un incremento di circa il 25%, corrispondente proprio all'incremento di cilindrata.

Al di là della differente cubatura, esistono motivi di paragone e commento. Sono uguali le accensioni (per cause di forza maggiore), ma sono praticamente coincidenti anche i diagrammi della distribuzione. Le fasi di travaso e di scarico hanno la stessa durata in gradi. I carburatori sono dello stesso tipo a farfalla e dello stesso diametro, ma anche della medesima marca. Allora perché i motori hanno un comportamento così differente? Perché il KF2 non possiede lo stesso allungo e la sua curva cala piuttosto repentinamente?

Occorre a questo punto analizzare le differenze e la principale risiede nella marmitta, elemento fondamentale nella respirazione dei motori a 2T (tanto da poterla considerare un vero e proprio sovralimentatore), completamente differente, soprattutto all'interno, rispetto a quella dei 100. E' vero inoltre che la durata in gradi è praticamente coincidente, ma non lo è un parametro fondamentale e un po' duro da comprendere, ma che abbiamo già affrontato negli articoli di teoria: il time-area. E' relativo al travaso e allo scarico, e rappresenta il prodotto dell'area media delle luci



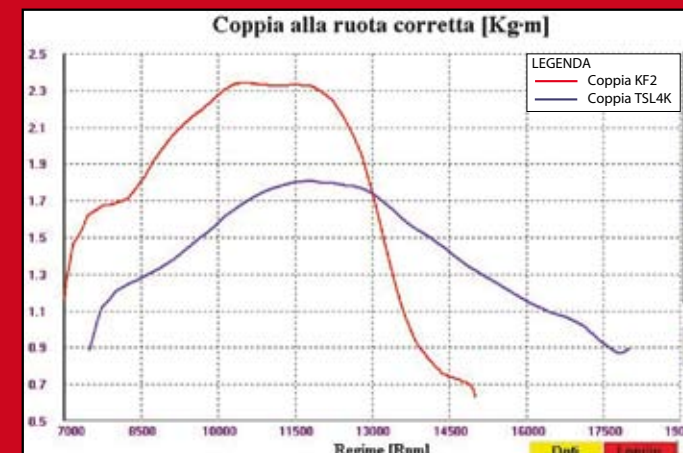
(risultato di un integrale un po' complesso) per il tempo durante il quale restano aperte. Le luci sono un po' più larghe del 100, ma probabilmente non coprono la maggiorazione di volume (25%). Agli alti regimi il tempo durante il quale sono aperte comincia ad essere insufficiente e la respirazione del motore diventa affannosa, non esprimendo il vero potenziale. Può anche essere una cosa voluta, dato il previsto intervento del limitatore a 15000 rpm quando saranno disponibili le accensioni omologate digitali. Ma forse un po' di allungo in più non guasterebbe. Per paragonare meglio motori di cilindrata diverse si definisce lo specific time-area, dato dal time-area diviso la cilindrata. Altra diversità è rappresentata dagli accessori che il KF2 deve trascinare in rotazione, come l'albero di equilibratura, la frizione automatica centrifuga a secco, di dimensioni maggiori rispetto a quella dei piston port, e corredata di ampia corona dentata per l'avviamento elettrico. Da una parte rappresentano una massa volantica che aiuta il tiro in basso e la coppia motrice (una volta avviata, la sua inerzia, o meglio, momento d'inerzia, si oppone alle sollecitazioni esterne che tendono a frenare il propulsore come salite, vento contrario, massa complessiva; d'altro canto sono sempre corpi da mettere e mantenere in rotazione per i quali si deve spendere energia. Ma in un bilancio l'effetto volano prevale e quindi nel complesso non è negativo.

Questo non deve far pensare che in fondo al rettilineo un KF si pianti perché non

ha un ottimo allungo. In realtà ha una tale "schiena" che sarà in grado di tirare rapporti più lunghi e i suoi 15000 rpm saranno sufficienti. Tra le 5 configurazioni del KF2, le migliori sono risultate essere le prime 3, praticamente coincidenti, a testimonianza però che la molla di serie era troppo morbida, tanto da non apportare alcuna differenza (se si escludono dei leggeri cali proprio in prossimità degli estremi) quando è stata aperta a 2 e a 3,5 giri. Un'ultima annotazione riguarda la potenza raggiunta dal Windfire KF2 al primo stadio di sviluppo. Sfiora i 40 CV, valore molto vicino a quello dei 125 ICC, dotati inoltre di carburatore a spillo da 30 mm, per i quali la curva di potenza è del tutto diversa. Potendo avvalersi del cambio meccanico, non hanno bisogno di un grande allungo e la potenza massima si registra vicino al regime massimo (ad esempio 13500 su 14200 max). In questo caso significa che nei nuovi KF la presenza della valvola parzializzatrice, ma anche la particolare marmitta, contribuiscono a curve di potenza e di coppia sostanziose ai regimi medi e ad un discreto allungo. Resta la curiosità, che ci toglieremo non appena possibile, di quello che sarà in grado di offrire il KF1, più "libero" e dotato di carburatore da 30 mm.



SOFT-ENGINE
www.soft-engine.com



Il confronto tra il 100 e il nuovo 125 è impari per quanto riguarda i valori massimi, ma notevole resta la capacità di allungo dell'unità di minor cilindrata, grazie soprattutto ad una marmitta più corta e con differenti conicità. Sorprendenti le prestazioni del Windfire KF2, assolutamente paragonabili ai migliori 125 ICC, i quali però sono dotati di carburatore a spillo da 30 mm contro quello a membrana da 24



100% QUALITY TECHNOLOGY INNOVATION

freem racing

100% MADE IN ITALY

grazie

**BUONE FESTE
e
FELICE ANNO 2007**

www.freemracing.it
tel +39 0423 622041- fax +39 0423 878021
TREVISO- ITALY

reset your minds.....GO!

KARTING DIVISION